فصل پنجم

صنایع دریایی و آلودگی محیط زیست

هدفهای رفتاری: با مطالعه این فصل، فراگیر خواهد توانست :

۱ــ ارتباط کشتی‌رانی و آلودگی محیط زیست را تشریح کند.

۲ــ آلودگی‌های حاصل از فعالیت شناورها را تشریح کند.

۳ــ آلودگی محیط زیستِ ناشی از فعالیت کارخانه‌های کشتی‌سازی را تشریح کند.

۴ــ محصول «دوستِ محیط زیست» را تعریف کند.

۵ــ آلودگی محیط زیستِ ناشی از فعالیت کارخانه‌های تعمیر کشتی را تشریح کند.

۶ــ عوامل آلودگی صدا را تشریح کند.

۷ــ عوامل آلودگی ناشی از مواد را تشریح کند.

۸ــ راهکارهای کاهش عوامل آلودگی صدا و هوا را تشریح کند.

۹ــ روش‌های کاهش ضایعات و مواد زاید را تشریح کند.

۱۰ــ روش‌های به‌حداقل رساندن تولید مواد زاید را تشریح کند.

۱۱ــ وظایف افراد را در به حداقل رساندن مواد زاید تشریح کند.

۱۲ــ آلودگی محیط زیست ناشی از فعالیت کارگاه‌های اوراق کشتی را تشریح کند.

۱۳ــ راهنمای سازگاری با محیط‌زیست را برای یک شناور تهیه کند و آن را به‌اجرا درآورد.

۱۴ــ به بررسی و تحقیق پیرامون آلودگی‌های محیط زیست، که از شناورها ناشی می‌شود، پرداخته و راهکار جلوگیری از آن را به طور عملی ارائه دهد.

۱۵ــ به بررسی و تحقیق پیرامون آلودگی‌های به‌وجود آمده توسط کارگاه‌ها و کارخانه‌های تعمیر کشتی پرداخته و راهکار جلوگیری از آن را به‌طور عملی ارائه دهد.

۵ــ صنایع دریایی و آلودگی محیط زیست

صنایع دریایی به‌طور عمده شامل صنایع ساخت و تولید کشتی یا کشتی‌سازی، تعمیر شناورها، اوراق کردن کشتی و صنعت کشتی‌رانی می‌شود. در اینجا فعالیت‌هایی مانند شیلات را هم جزءِ صنعت کشتی‌رانی آورده‌ایم. گفته می‌شود که در ساخت یک کشتی بزرگ حدود یک‌صد صنعت همکاری می‌کنند. ما در این فصل برای کوتاه شدن مطلب، فقط به مسایل زیست محیطی صنعت کشتی رانی، کشتی‌سازی، تعمیر کشتی و اوراق کشتی می‌پردازیم.

۱ــ۵ــ کشتی‌رانی و آلودگی محیط زیست

در فصل‌های قبل به برخی از آلودگی‌هایی که ناشی از فعالیت‌های مختلف دریایی است اشاره کردیم. در این بخش به آلودگی‌هایی که ناشی از حمل بار و مسافر است می‌پردازیم.

سابقه‌ی امر نشان می‌دهد که به همراه بار و مسافر انواع آلودگی ممکن است از یک منطقه به منطقه‌ای دیگر منتقل شود. البته اجرای مقررات گمرکی و بهداشتی کشورها تا حدودی در پیش‌گیری از این مسئله مؤثر بوده است ولی لازم است مراقبت‌ها در این زمینه باز هم افزایش یابد.

مثلاً انتقال سوسک و حشرات مضر از یک منطقه به منطقه‌ی دیگر جهان یکی از معضلات همیشگی کشتی‌رانی است. در ایران نوعی سوسک به نام سوسک امریکایی دیده می‌شود که تا قبل از جنگ جهانی دوم در کشور ما وجود نداشته است. به همین دلیل خیلی‌ها عقیده دارند که این سوسک از طریق کشتی‌ها به ایران منتقل شده است، متأسفانه به علت وجود موادغذایی و کشاورزی محافظت نشده در انبارهای کشتی‌ها (مانند انبار گندم) موش نیز در کشتی‌ها وجود دارد. البته موش تقریباً در انواع کشتی‌ها مشاهده می‌شود و ممکن است به طرق مختلف از منطقه‌ای به منطقه‌ی دیگر منتقل شود. مسافران و ملوانان نیز، خود ممکن است باعث سرایت برخی آلودگی‌ها و بیماری‌ها شوند. به‌همین دلیل معمولاً آنان را واکسینه می‌کنند. با این همه همواره امکان سرایت آلودگی‌ها وجود دارد. به‌ویژه، انتقال آلودگی‌ها و بیماری‌ها توسط شناورهایی که بار و مسافر قاچاق و غیرقانونی حمل می‌کنند به مراتب شدیدتر است.

آلودگی‌های ناشی از فعالیت شناورها و کشتی‌رانی (انواع روش‌های کشتی‌رانی) را می‌توان به‌شرح زیر طبقه‌بندی کرد ؛

۱ــ گازهای آلاینده‌ی ناشی از کار نیروی محرکه‌ی کشتی و سایر موتورهای آن که عموماً از دودکش‌ها خارج می‌شود ؛

۲ــ ذرات و غبارهای ناشی از عملیات دوده‌زدایی دیگ‌های بخار ؛
۳ــ هیدروکربن‌های حاصل از محموله‌ی مواد نفتی در نفت‌کش‌ها ؛
۴ــ انتقال آلودگی‌های بیولوژیک (زیستی) از یک منطقه‌ی دریایی به منطقه‌ی دریایی دیگر توسط آب توازن نفت‌کش‌ها. در این مورد می‌توان صدف‌های زبرا[1] را مثال آورد که در شبکه‌های آب خنک‌کننده‌ی کشتی‌ها و صنایع ساحلی رشد کرده و مانع ورود کامل آب می‌شوند ؛ نابود کردن این صدف‌ها با مواد شیمیایی موجب آلودگی هرچه بیش‌تر محیط‌های آبی می‌شود. این صدف‌ها از اروپا به امریکا منتقل شده‌اند ؛
۵ــ مبرّدهایی که در سیستم‌های تهویه و یخچال و در تجهیزات آتش‌نشانی شناورها مورد استفاده قرار دارد ؛
۶ــ آب آلوده‌ی خَن‌های کشتی ؛
۷ــ روغن‌های هیدرولیک ؛
۸ــ رنگ‌های مقاوم در مقابل خوردگی و مواد ضدخزه ؛
۹ــ رشد باکتری‌ها در شبکه‌های خنک‌کننده‌ی آب دستگاه‌های کشتی ؛
۱۰ــ مواد پاک‌کننده و شست‌وشو دهنده ؛
۱۱ــ بی‌فنیل‌های پلی‌کلره‌ی موجود در ترانسفرمرها و کندانسورها (در فصل چهار به این آلاینده اشاره شد) ؛
۱۲ــ پساب‌های حمام، آبریزگاه و شست‌وشوی اماکن.

۲ــ۵ــ صنایع کشتی‌سازی، تعمیر و اوراق کشتی و آلودگی

فرآیند ساخت و تولید کشتی (کشتی‌سازی) نسبت به بسیاری از صنایع دیگر با آلودگی زیست‌محیطی کم‌تری روبه‌رو می‌باشد به‌طوری که در نواحی پیرامون کشتی‌سازی‌ها آثار تخریب محیط‌زیست دیده نمی‌شود. ولی در بخش تعمیر کشتی این‌گونه نیست و تعمیر کشتی همراه با انواع آلودگی می‌باشد. از همین روست که در برخی از کشتی‌سازی‌ها که کارهای تعمیراتی نیز انجام می‌شود آثار تخریب محیط‌زیست هم وجود دارد.

اگر جلوتر برویم، در فرآیند اوراق کشتی آلودگی زیست محیطی به شدت زیادتر از تعمیرگاه‌ها و حتی وحشتناک است. تأسف‌بارتر این که تمرکز فعالیت اوراق کشتی در جوامعی است که در آن‌ها استانداردها و مقررات زیست محیطی جدی گرفته نمی‌شود و یا حدّاقل تاکنون جدی گرفته نشده است.

۱ــ Zebra Mussels

آلودگی درکارخانه‌های فعال در صنعت کشتی را می‌توان به شرح زیر تعریف و تشریح نمود.

۱ــ۲ــ۵ــ آلودگی در کارخانه‌های کشتی‌سازی[۱]: فعالیت ساخت و تولید کشتی (به معنی نوسازی) در کارخانه‌هایی تحت عنوان کشتی‌سازی یا کشتی‌ساز[۲] انجام می‌شود. البته گاهی این فعالیت (نوسازی) در کارخانه‌ای که بیش‌تر به تعمیر می‌پردازد نیز انجام می‌شود. در اینجا لازم است تفاوت نوسازی با سایر کارهایی که در صنعت کشتی انجام می‌شود مشخص گردد. در فرآیند ساخت (نوسازی) به جهت نوع کارهایی که انجام می‌شود آلودگی زیست محیطی بسیار کم است و غالباً کنترل آلودگی‌ها با موفقیت اجرا می‌شود. فنّاوری پیشرفته همراه با مدیریت مهندسی موجب شده است تا فعالیت نوسازی کشتی با تولید حداقل مواد زاید انجام شود.

از لحاظ اقتصاد زیست‌محیطی به صرفه است که فعالیت نوسازی در محلی جدای از سایر فعالیت‌ها انجام شود چون روش‌های برخورد با منابع تولید آلاینده‌ها در نوسازی با سایر فعالیت‌ها فرق دارند. به همین سبب در نقاط مختلف جهان کارخانه‌هایی وجود دارند که صرفاً کشتی‌ساز هستند و فعالیت نوسازی را انجام می‌دهند.

در کشتی‌سازی نوین، بسیاری از قطعات کشتی در کارگاه‌ها و کارخانه‌های کوچک‌تر ساخته می‌شوند و سپس برای نصب یا مونتاژ به کارخانه‌ی کشتی‌سازی منتقل می‌گردند. البته حمل و نقل این تجهیزات نیاز به وسایط حمل‌کننده دارد که فعالیت آنها به‌طوری که در فصل‌های قبلی دیدیم دارای آثار مخرّب محیط زیست است.

اکنون در سطح جهان محصولی خریدار دارد که دوست محیط زیست[۳] باشد و عملیات تولید نیز در کارخانه‌هایی انجام شود که به **اکو ــ کارخانه** (کارخانه‌ای که در آن مسایل زیستی یا اکولوژیکی لحاظ می‌شود) مشهور شده‌اند. اکنون در اروپا، دولتها مقررات و قوانینی وضع کرده‌اند که مطابق آن‌ها هم تولید کننده و هم مصرف‌کننده موظف به دور ریختن محصول پس از پایان عمر آن هستند. این «دور ریختن» به معنی رها کردن در محیط زیست نیست، بلکه به معنی استفاده‌ی مجدد از آن یا بازیابی و بازیافت آن است.

مثلاً در آلمان، تا قبل از سال ۱۹۹۴ میلادی، سالانه حدود هشت‌صد هزار تن تجهیزات کامپیوتری کهنه دفن می‌شد. اما از سال ۱۹۹۴ تولیدکنندگان مجبور شدند (طبق قوانین) کامپیوترهای کهنه را، پس از طی عمر پیش‌بینی شده‌ی آن‌ها، پس بگیرند و مسئولیت بازیابی آن را نیز بپذیرند. صنعت بعدی که در اروپا تحت فشار است تا بازیابی محصولاتش را به‌عهده بگیرد صنعت خودرو است.

۱ــ Shipbuilding ۲ــ Shipbuilder ۳ــ Environmentally Friendly

در فرآیند طراحی محصولی که دوست محیط زیست است طرح انفصال یا دی‌ـمونتاژ یک هدف مهم است، به این معنی که ساخت محصول طوری طراحی شود که عملیات انفصال قطعات مختلف آن سریع و آسان انجام گیرد. این هدف به قابلیت بازیابی محصول کمک زیادی می‌کند. دومین هدف انتخاب مواد قابل بازیابی است. مثلاً در انتخاب پلاستیک‌ها دقت زیادی به عمل می‌آید تا از پلاستیکی استفاده شود که قابل بازیابی باشد، ضمناً از استفاده‌ی انواع پلاستیک در یک محصول خودداری می‌شود. این پیشرفت‌ها تأثیر خود را در تأمین تجهیزات مورد نیاز کشتی‌ها نیز گذارده است و لذا خوشبختانه در اکثر کشتی‌سازی‌ها (منظور نوسازی است) مقررات و ملاحظات زیست محیطی اجرا می‌شود.

البته رنگ‌آمیزی بدنه منجر به بروز آلودگی می‌شود ولی روش‌های کنترل آن وجود دارد که بعداً توضیح خواهیم داد.

اگر در محل کشتی‌سازی سایر فعالیت‌ها انجام شود. مثلاً فرآیند تبدیل[1] مأموریت کشتی به‌نوعی شناور دیگر (مثل تبدیل نفت‌کشی به کشتی حمل شن و ماسه) یا فعالیت بازسازی یا تعمیر؛ مواد زاید به شدت زیاد می‌شود و کارهایی مانند زدودن رنگ‌های کهنه و خزه با ماسه[2]سایی، برشکاری، جوشکاری، تمیز کردن خَن‌ها و مخازن، ریزش و بیرون ریختن مواد نفتی، روغن و مواد شیمیایی محیط را با آلودگی زیست محیطی مواجه می‌سازد.

۲ـ۲ـ۵ـ آلودگی در کارخانه‌های تعمیر کشتی[3]

این قبیل کارخانه‌ها معمولاً شیپیارد[4] و یا داکیارد[5] نامیده می‌شوند و هدف و مأموریت اصلی آن‌ها تعمیر کشتی است، اگرچه بنابر شرایط و موقعیت‌ها گاهی ممکن است فعالیت نوسازی هم در آن‌ها انجام شود.

در این‌جا لازم است به موضوع «نگهداری و تعمیر»[6] اشاره‌ای شود. این موضوع از موضوعات بسیار قدیمی در صنعت کشتی و کشتی‌رانی است. در مواردی می‌توان مرز بین دو فعالیت نگهداری و تعمیر را مشخص نمود و در مواردی این دو باهم نقاط و فصل مشترک زیادی دارند. مثلاً تعویض روغن موتور یک فعالیت نگهداری است؛ یا باز کردن درپوش سرسیلندر و تنظیم سوپاپ‌های یک موتور درون‌سوز پیستونی یک فعالیت نگهداری است. اما اگر موتور به‌طور اتفاقی داغ کند و ما سوپاپ موتور را تعویض کنیم این یک کار تعمیراتی (تعمیر) است. برخی مواقع هم، در برنامه‌ی نوبه‌ای به هنگام تنظیم سوپاپ به این نتیجه می‌رسیم که باید سوپاپ را تعویض کنیم. غالباً این مجموعه

۱ـ Conversion ۲ـ Sandblasting ۳ـ Repair Rard

۴ـ Shipyard ۵ـ Dockyard ۶ـ Maintenance and Repair

فعالیت‌ها (برداشتن درپوش سرسیلندر، تنظیم سوپاپ، یافتن عیب در سوپاپ و تعویض سوپاپ) را نگهداری و تعمیر می‌گویند. به‌هر حال خیلی مواقع این دو فعالیت دارای مرز مشخصی نیستند مگر آن که هرکدام به وضوح تعریف شوند.

در صنایع کشتی معمولاً کارهای سبک‌تر و آسان‌تر توسط کارکنان کم‌تجربه و کارهای سنگین و مشکل توسط کارکنان با تجربه انجام می‌شود. حال ممکن است برخی کالاها (چه نگهداری و چه تعمیر) توسط کارکنان کشتی و بعضی توسط کارکنان کارخانه‌ی تعمیراتی انجام شوند.

برای کارهایی که در روی عرشه و درون کشتی انجام می‌شود مسؤلیت‌های حفاظت زیست‌محیطی به عهده‌ی کارکنان کشتی و برای کارهایی که در محوطه‌ی کارخانه انجام می‌شود (بیرون کشتی) مسؤلیت‌ها به عهده‌ی کارکنان کارخانه‌ی تعمیراتی است، البته معمولاً مسؤلیت‌ها برابر مقررات و قراردادها مشخص می‌شوند.

متأسفانه در گذشته، به حفاظت محیط زیست کارخانه‌های تعمیراتی توجهی نمی‌شد، اما امروزه در برخی نقاط دنیا، مقررات سختی شامل آن‌ها شده است. قبلاً این کارخانه‌ها از تولیدکننده‌های عمده‌ی مواد زاید بودند و سهم زیادی در دفن ضایعات داشتند. در شکل ۱ــ۵ تصویر یک کوه مصنوعی که از انباشته شدن مواد زاید جامد به‌وجود آمده است نشان داده شده است. در برخی نقاط که سطح آب‌های زیرزمینی بالاست مواد زاید جامد به‌ناچار روی سطح زمین انباشته می‌شوند.

شکل ۱ــ۵ــ کوهی از مواد زاید جامد

البته وقتی به جزییات آلودگی در نگهداری و تعمیر می‌پردازیم این آلودگی می‌تواند هم در کارخانه‌ی تعمیراتی ایجاد شود و هم در کشتی‌هایی که در پهنه‌ی اقیانوس در حال حرکت‌اند. مثلاً آلودگی صدا می‌تواند هم از زدودن رنگ بدنه (با ماسه‌سایی یا سایر روش‌ها) در کارخانه ایجاد شود و

هم بر روی عرشه‌ی یک کشتی جنگی در حال حرکت، که در آن ملوانی با اسکرابر برقی کف عرشه را برای رنگ‌آمیزی مجدد زنگ‌زدایی می‌کند.

آلودگی صدا: عوامل آلودگی صدا عبارت‌اند از ماسه‌سایی، پوشش‌زدایی[1] و چکش‌کاری[2]. این فعالیت‌ها در بسیاری از بنادر محدود شده است. مثلاً فقط در محدوده‌ی برخی بنادر، آن هم در طول ساعات کاری روز اجازه‌ی این فعالیت‌ها داده می‌شود.

آلودگی ناشی از مواد: آلودگی مواد شامل مواد ماسه‌سایی[3]، مواد پوشش زدایی[4]، انواع رنگ‌ها[5]، مواد پوشش‌کاری و مواد آماده سازی سطح[6] می‌شود. آزبست هم جزء مواد آلوده‌کننده است.

شکل ۲ــ۵ــ فناوری شرینک رپ[7] ــ ایجاد محوطه‌های محدود برای انجام عملیات ماسه سایی و رنگ آمیزی با استفاده از نوعی پلی‌اتیلن مخصوص این دیواره‌های موقت و نسبتاً گران قیمت، از سرایت ذرات آلوده به هوا و آب جلوگیری می‌کنند به طوری که حتی می‌شود ماسه‌سایی را در کنار اسکله انجام داد.

ادعا می‌شود درصورتی که این پلی‌اتیلن با رنگ آلوده نشود قابل بازیابی است تا به کیسه‌های پلاستیکی تبدیل شود.

۱ــ Scaling
۲ــ Hammering
۳ــ Sandblasting materials
۴ــ Scaling materials
۵ــ Paints
۶ــ Surface Preparation materials
۷ــ Shrink wrap

در برخی نقاط دنیا ماسه‌سایی باید فقط در محوطه‌های حفاظت‌شده انجام شود و در اجرای آن مقررات سخت و لازم‌الاجرایی وجود دارد به‌طوری که باید پس از عملیات ماسه‌سایی محوطه حتماً پاک‌سازی و تمیز شود و مواد آلوده نیز از محل بیرون برده شود (جابه‌جایی آلودگی). از آنجا که اماکن دفن مواد زاید محدود است از دستگاه‌های متراکم‌کننده[1] و زباله‌سوز[2] استفاده می‌شود تا به این طریق از حجم مواد زاید کاسته شود. زباله‌سوزها نیز هوا را آلوده می‌سازند و زباله‌سوزهایی هم که کم‌تر هوا را آلوده می‌کنند قیمت گرانی دارند. به هرحال در خاتمه‌ی کار باز هم باید مواد زاید و جامد باقی‌مانده دفن شوند. در مورد مواد زاید متراکم شده واقعاً مشکلات و مسایل عدیده‌ای وجود دارد ؛ از جمله این که این مواد به کجا برده و در کجا دفن شود تا آلودگی محیط زیست را درپی نداشته باشد. بنابراین در فعالیت کشتی‌ها و کارخانه‌های تعمیر کشتی آلودگی محیط زیست یک مسئله‌ی جدّی است. ایمنی و سلامت دریانوردان، کارگران اسکله و تعمیرکاران کشتی از مسایل دیگری است که بر آن تأکید و اصرار فراوان شده است، به‌طوری که قوانین و مقررات پیچیده‌تر و سخت‌گیرانه‌تری برای کار قبول کرده‌اند. برخی از این مقررات عبارت‌اند از :

۱ــ هنگام ماسه‌سایی هیچ کار دیگری انجام نشود ؛

۲ــ در تمیز کردن و تعمیرات مخازن همه‌ی مقررات ایمنی و سلامتی در نظر گرفته و اجرا شوند.

۳ــ در اماکنی که از آزبست استفاده شده و می‌شود، محیط باید توسط کارگران متخصص تمیز شود و ضمن کار با آزبست هیچ عملیات دیگری انجام نگیرد ؛

۴ــ استفاده از سوخت سنگین (برای کارکردن موتورها و دیگ‌های بخار) در بنادر ممنوع شده است. موتورها مجهز به تجهیزاتی شده‌اند که بتوانند از سوخت سبک، در اسکله یا بندر و سوخت سنگین، در دریا، استفاده کنند.

۵ــ در برخی بنادر و سواحل سرازیر شدن آب باران از عرشه ممنوع است، بلکه باران باید به جداکننده‌ی آب و روغن هدایت شده و سپس نیز به دریا تخلیه نشود ؛

۶ــ رها کردن مواد زاید، هم در دریا و هم در بندر، باید کنترل شده و مطابق مقررات انجام شود. امروزه می‌توان با ردیابی فضولات دفن شده در دریا منابع آلوده‌کننده را شناسایی کرد ؛

دفن صحیح مواد زاید خطرناک موجب نگرانی انسان می‌شود حال چه رسد به دفن ناصحیح آن. اگرچه در کارخانه‌های تعمیر کشتی فضولات و مواد زاید مربوط به کشتی می‌شود و نه کارخانه ولی مسئولیت تخلیه، تحویل یا دفن مواد زاید بر عهده‌ی کارخانه است.

۱ــ Compactor ۲ــ Incinerator

مواد زاید خطرناک عموماً به‌صورت زیر شناسایی و کنترل می‌شوند :

۱ــ بسته‌بندی، علامت زدن (برچسب زدن) و اعلام کردن وجود مواد زاید خطرناک برای شناسایی آن‌ها در همه‌ی اوقات و برای حمل و نقل ؛

۲ــ آموزش کارکنان در مورد نحوه‌ی شناسایی، بسته‌بندی و علامت زدن مواد زاید.

پیش از این، تعداد طرفداران حفظ محیط زیست اندک و توجه‌شان بیش‌تر به مسائل نظری زیست محیطی معطوف بود ؛ در واقع بیش‌تر صحبت می‌کردند تا عمل کنند. اما امروزه تقریباً همهٔ مردم طرفدار حفظ محیط زیست شده‌اند و حاضر به همکاری هستند. هیچ کس نمی‌خواهد که آب یا هوایش آلوده باشد و همه قبول دارند که مواد زاید خطرناک یک مشکل بزرگ است، تعداد انسان‌های رک و صریح بیش از قبل است و آن‌ها خواستار مقررات و قوانین سخت‌گیرانه‌تری برای تولید و دورریزی مواد زاید صنعتی هستند.

تشکل‌های طرفدار حفظ محیط زیست از چند نکته اساسی دفاع می‌کنند :

۱ــ تولید ضایعات و مواد زاید به حداقل برسد ؛

۲ــ انسان‌ها از مواد زاید و خطرناکی که با آن سروکار دارند مطلع باشند ؛

۳ــ جامعه نسبت به وضع محیط زیست خود مطلع باشد.

در بسیاری از جوامع، قوانین بنگاه‌های تولیدی و اقتصادی را ملزم کرده است که تمام اطلاعات راجع به فضولات و مواد زاید خطرناک حوزه‌ی فعالیت خود را به کارکنان خود و جامعه اعلام نمایند. در برخی کشورها دفن حلال‌ها ممنوع شده است و در برخی نیز دفن مواد زاید تصفیه نشده غیرقانونی است.

روش‌های کاهش ضایعات و مواد زاید: به‌طور کلی برای نابودی مواد زاید دو روش وجود دارد ؛

۱ــ راهکارهای پایانی

در این روش مواد زاید پس از تولید مورد تصفیه، بازیافت و استفاده‌ی مجدد قرار می‌گیرند یا دفن می‌شوند.

۲ــ نابودی یا کاهش در منبع

در این روش از تولید مواد جنبی زاید یا به‌کلی جلوگیری می‌شود یا مقدار تولید آن به حداقل می‌رسد. یعنی این که در حین فرآیند صنعتی عوامل زاید به حداقل مقدار کاهش می‌یابند.

بدیهی است روش دوم در صورتی که شدنی باشد بسیار بهتر و سودآورتر است ؛ اما روشن است که به علت وجود موانع اقتصادی یا فنی این کار همواره امکان‌پذیر نمی‌باشد. در اجرای برنامه‌ی

کاهش مواد زاید اولین و مهم‌ترین کار این است که مطمئن شویم عملیات و فرآیندهای انتخاب شده با قوانین و مقررات انطباق دارند. سپس باید از فنون به حداقل رساندن مواد زاید استفاده کرد.

فنون به حداقل رساندن مواد زاید[1]**:** فنون به حداقل رساندن مواد زاید در سه گروه کلی طبقه‌بندی می‌شوند :

۱ــ کاهش در منبع تولید[2] ؛

۲ــ بازیابی [3] ؛

۳ــ تصفیه[4].

انهدام و دفن مواد فقط باید برای آخرین راهکار در نظر گرفته شود، آن هم وقتی که استفاده از سایر فنون با موفقیت همراه نباشد.

کاهش در منبع تولید: همچنان که قبلاً هم ملاحظه شد، کاهش مواد زاید در منبع تولید، بهترین راه حل است، زیرا هم دردسرها را کم‌تر می‌کند و هم موجب کاهش هزینه‌های انبار کردن، جابه‌جایی، تصفیه و انهدام و دفن مواد می‌شود.

کاهش مواد زاید در منبع تولید به دو صورت قابل انجام است :

۱ــ اولین و کارآمدترین عمل این است که برای تولید محصول از مواد اولیه‌ای استفاده شود که به‌کارگیری آن‌ها منجر به تولید مواد زاید نشود. مثلاً چون رنگ‌آمیزی منجر به برجاماندن رنگ می‌شود، که در نهایت به مواد زاید تبدیل خواهد شد، می‌توان به‌جای رنگ زدن بر فولاد معمولی از ابتدا از فولاد زنگ نزن استفاده کرد. به این ترتیب نیازی به رنگ‌آمیزی پیدا نمی‌شود. بدین شیوه، درواقع مواد زاید قبل از تولید شدن نابود شده‌اند. البته در همه‌ی اوقات و روش‌ها و در مورد همه‌ی قطعات نمی‌توان این کار را انجام داد. ما این مثال را فقط به منظور آشنایی شما با چگونگی جایگزینی یک ماده با ماده‌ی دیگر به منظور جلوگیری از تولید مواد زاید ارائه کردیم.

۲ــ دومین عمل، کنترل منبع است که خود به سه روش قابل انجام است.

الف ــ اقدامات پیش‌گیرانه،

ب ــ اصلاح مواد ورودی،

ج ــ اصلاح فنّاوری.

الف ــ اقدامات پیش‌گیرانه شامل چهار فعالیت همزمان و پی‌درپی است که عبارت‌اند از :

الف ــ ۱ : جداسازی مواد زاید

۱ــ Waste minimization techniques

۲ــ Sowrce reduction

۳ــ Recycling

۴ــ Treatment

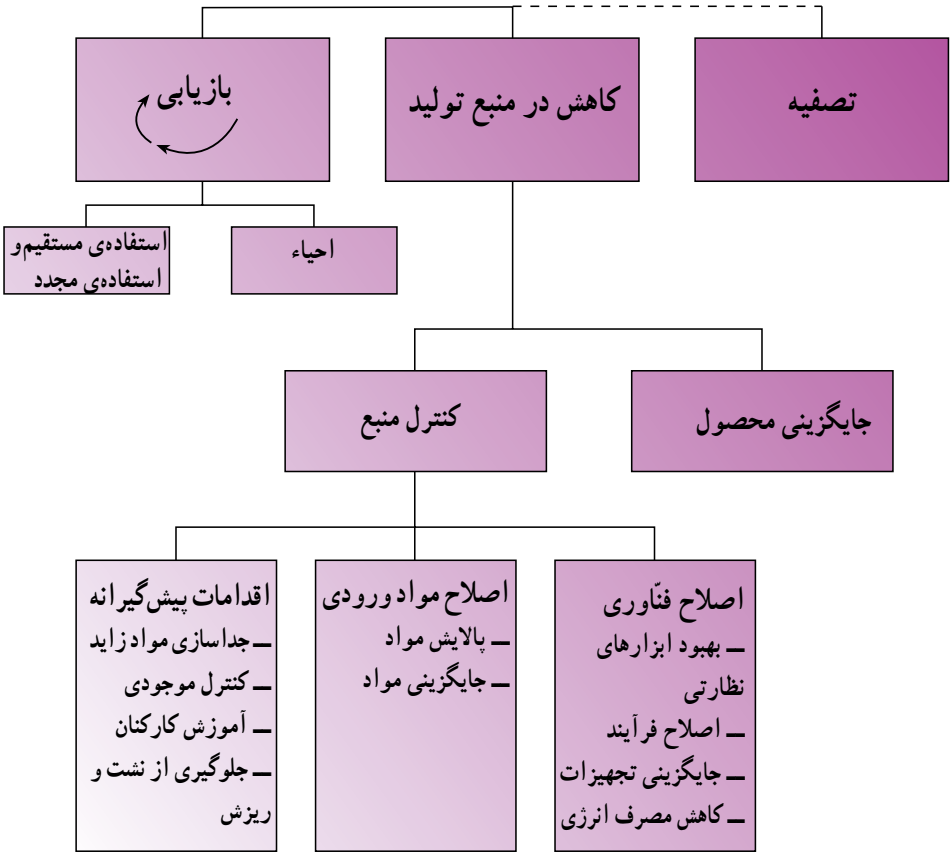
الف ــ ۲ : کنترل موجودی مواد زاید
الف ــ ۳ : آموزش کارکنان
الف ــ ۴ : جلوگیری از ریزش و نشت
ب ــ اصلاح مواد ورودی شامل دو اقدام می‌شود :
ب ــ ۱ : پالایش مواد
ب ــ ۲ : جایگزینی مواد
ج ــ اصلاح فنّاوری که گران‌تر از بقیه اقدامات تمام می‌شود شامل چهار فعالیت است :
ج ــ ۱ : بهبود ابزارهای نظارتی یا کنترل‌ها
ج ــ ۲ : اصلاح فرآیند
ج ــ ۳ : تعویض و جایگزینی تجهیزات
ج ــ ۴ : صرفه‌جویی در مصرف انرژی

باید توجه داشت که رقیق کردن یک آلودگی، از فنون به حداقل رساندن مواد زاید نیست بلکه کاری است کاملاً برعکس. زیرا در آن صورت اگر مثلاً یک مخزن ده هزار لیتری آب آشامیدنی با یک استکان ماده‌ی زاید خطرناک مخلوط شود به‌جای یک استکان ده هزار لیتر ماده‌ی خطرناک خواهیم داشت که باید با کار و هزینه‌ای بیش‌تر و به طرزی صحیح از آن مراقبت شده و در نهایت نابود شود.

بازیابی: بازیابی ممکن است در داخل کارخانه یا در مکان دیگری انجام شود. البته موقعی استفاده از این روش توصیه می‌شود که «کاهش در منبع تولید» عملی نباشد. منظور از بازیابی این است که مواد زاید در همان فرآیند یا فرآیند دیگری قابل استفاده باشند. این دو را به ترتیب «استفاده‌ی مستقیم»[۱] و «استفاده‌ی مجدد»[۲] نامیده‌اند. عمل سوم «احیاء»[۳] است، به این ترتیب که مواد در فرآیندی دیگر احیا شوند تا به درد کار دیگری بخورند.

تصفیه: آخرین فنّ به حداقل رساندن مواد زاید، «تصفیه کردن» است. اگر تولید مواد زاید خطرناک ناگزیر است، به‌طوری که نتوان از تولید آن‌ها جلوگیری کرد، بهتر است قبل از دفن و دورریزی تصفیه شوند. تصفیه شامل خنثی‌سازی[۴]، فرآوری در دستگاه‌های تصفیه‌ی صنعتی یا جداسازی عوامل خطرناک می‌باشد.

۱ــ Use
۲ــ Reuse
۳ــ Reclamation
۴ــ Neutralization



شکل ۳ــ۵ــ فنون به حداقل رساندن مواد زاید

وظایف افراد در فرآیند به حداقل رساندن مواد زاید: اجرای صحیح فنون به حداقل رساندن مواد زاید به انسان‌های مجری کار بستگی دارد. این فرآیند یک کار دسته‌جمعی است (اصل نهم توسعه‌ی پایدار) و مشارکت بسیاری از انسان‌ها را می‌طلبد (اصل هشتم توسعه‌ی پایدار).

مهم‌ترین مسؤلیت در هر برنامه‌ی کاری مسؤلیت مدیر اجرایی است. او باید با هدف‌های آتی سازمان آشنا باشد. او باید به فرآیند علاقه داشته و بر آن مسلط باشد. رفتار و منش او طوری باشد که بتواند با همه‌ی کارکنان، اعم از همکاران تولیدی و مدیریت ارشد و مسؤلین نظارتی، کار کند. همه‌ی کارکنان نیز باید با مقررات زیست محیطی کشور یا محل مورد نظر آشنا باشند.

مدیر اجرایی در این فرآیند حساس که عامه‌ی مردم به آن نظارت دارند نباید از مورد سؤال قرار گرفتن، انتقاد و حتی سرزنش و تذکّر هراس‌داشته باشد چون او برای اجرای بخش مهمی از اصول اجتماعی، اخلاقی، سیاسی و اقتصادی توسعه‌ی پایدار انتخاب شده است.

در یک کارخانه‌ی تعمیر کشتی، مدیر اجرایی مزبور، به غیر از همکاران ستادی آگاه و علاقمند، به حمایت و همکاری نزدیک اشخاص زیر نیاز دارد.

۱ــ همکارانِ مدیریتِ تولید، کارگاه‌ها و کارکنان کشتی[۱] ؛ این‌ها کسانی هستند که می‌توانند مشکلات را شناسایی کنند ؛ مشکلاتی که چه‌بسا توسط طراحان پیش‌بینی نشده باشد. این گروه متخصصانی هستند که می‌توانند امور اجرایی مؤثر را تعیین کنند و توانایی دارند مشخص کنند که چه کاری انجام شدنی است و چه کاری انجام شدنی نیست. بنابراین حمایت آن‌ها از برنامه اهمیت زیادی دارد. اگر این متخصصان با برنامه‌ای مخالف باشند، آن را درک نکنند یا به زور و اجبار وادار به همکاری شوند، برنامه محکوم به شکست است.

۲ــ کارکنان طراحی[۲] ؛ کارکنان طراحی در واقع کارشناسان فنّی و مهندسی هستند و لازم است آگاه باشند محصولی که طراحی می‌کنند موجب تولید چه مواد زاید خطرناکی می‌شود. در این صورت تلاش خواهند کرد طراحی محصولات را آنقدر اصلاح کنند که مواد زاید خطرناک به‌وجود نیاید یا تولید آن به حداقل برسد، آن‌ها می‌توانند تعیین کنند روش‌هایی که به مواد زاید خطرناک نیانجامد از لحاظ فنی و مهندسی شدنی هستند یا نه.

۳ــ مأموران نظارتی (بازرسان و ممیّزان) ؛ سابق بر این با مأموران نظارتی و بازرسی با خوش‌بینی برخورد نمی‌شد، در حالی که اینها سرمایه‌های بسیار با ارزشی هستند. یک مدیر موفق نیاز به همکاری کامل با این گروه دارد و لازم است ارتباط کاری و حرفه‌ای صحیحی با آن‌ها برقرار کند. آن‌ها قادرند پیشنهادهای بسیار مناسبی برای مشکلات موجود بدهند و راهکارهایی برای بهبود و اصلاح ارائه کنند و حتّی برای فعالیت‌های آینده پیشنهاد دهند.

اگر این گروه احساس کنند که مورد اطمینان نیستند یا اطلاعات نادرست به ایشان داده می‌شود یا به آن‌ها دروغ گفته می‌شود به بدترین دشمن برای مدیر و بنگاه تبدیل می‌شوند.

مأموران نظارتی، شامل کارشناسان سازمان حفاظت محیط‌زیست، ممیزان گواهی‌کننده‌ی نظام مدیریت زیست‌محیطی و بازرسان وزارت کار و امور اجتماعی می‌باشند.

۴ــ کارکنان حمل و نقل، انهدام و دفن ؛ این عده پایان دهنده‌ی همه‌ی فعالیت‌ها هستند. لازم است جزئی‌ترین اطلاعات به این گروه داده شود ؛ اطلاعاتی شامل نوع و مقدار مواد زاید خطرناک، هزینه‌ها و راهنمایی‌ها. این گروه می‌توانند در یافتن محل‌های مساعد برای انهدام و دفن و حتی یافتن مشتری برای فروش مواد زاید، به مدیر کمک کنند.

۱ــ Shop / Production / Shipboard personnel

۲ــ Design personnel

پروژه‌های قابل اجرا در کارخانه‌ی تعمیر کشتی برای به حداقل رساندن مواد زاید: اجرای پروژه‌هایی برای به حداقل رساندن مواد زاید دارای منافع مالی هم می‌باشد. مثلاً یک‌بار در یک کارخانه‌ی تعمیر کشتی، در بررسی دقیق ۵۶ اتاق نظافت، مسؤلان متوجه شدند که به هنگام نظافت کارخانه مواد زاید غیرخطرناک با مواد زاید خطرناک مخلوط شده و پس از جمع‌آوری در یک انبار مشترک همگی به‌عنوان مواد زاید خطرناک تلقی می‌شوند. لذا کارخانه توانست با جداسازی مواد غیرخطرناک در همان سال اول، مبلغ دویست و چهل هزار دلار صرفه‌جویی کند.

شاید خود شما در کارهای عملی فصل‌های قبل این موضوع را تجربه کرده باشید. مثلاً در کارهای عملی فصل یکم ملاحظه کردید که مقدار کمی از یک ماده‌ی زاید خطرناک ممکن است مقادیر زیادی زباله‌ی مفید خانگی را آلوده کند.

از مثال‌های دیگر، استفاده از ذرات ریز فولادی، به عنوان ماده‌ی ساینده، برای تمیز کردن سطوح بدنه‌ی کشتی است. ذرات ریز فولادی قابل بازیافت است و نه‌تنها از مواد زاید و زاید خطرناک (ماسه‌ی مخلوط با رنگ و ضدخزه) می‌کاهد بلکه مزایای دیگری نیز دارد. مثلاً از مقدار گرد و غبار شدیداً می‌کاهد. از این ذرات برای تمیز کردن مخازن داخل کشتی نیز می‌توان استفاده کرد. برابر گزارش‌ها، مواد زاید حاصل از تمیزکاری با ذرات فولادی به مراتب کم‌تر از ماسه‌سایی می‌باشد.

خلاصه و نتیجه‌گیری از فرآیند به حداقل رساندن مواد زاید: هزینه‌ها و مسؤلیت‌های ناشی از انهدام و دفن مواد زاید خطرناک به‌طور تصاعدی در حال افزایش است. ملاحظات زیست‌محیطی موجب تعطیل شدن اماکن انهدام، دفن و دور ریزی این مواد می‌شود و مقررات جدید نیز روزبه روز سخت‌تر خواهد شد که بر مشکل خواهد افزود.

بنابراین لازم است صنعت برای باقی‌ماندن در صحنه‌ی فعالیت، تولید مواد زاید خطرناک را کاهش دهد و حتی به طرفی پیش رود که مواد زاید به‌کلی تولید نشود.

در حال حاضر، از روش‌های قابل انجام و شدنی «کاهش در منبع تولید» منطقی‌تر از بقیه به‌نظر می‌رسد. «کاهش در منبع تولید» نه تنها هزینه‌ها را کم‌تر می‌کند بلکه از دردسرها نیز می‌کاهد ؛ اگرچه اجرای این کار آسان نیست ؛ زیرا همان‌طور که گفتیم این یک فرآیند دسته‌جمعی است که به مشارکت افراد بسیاری نیاز دارد ؛ مدیر اجرایی برنامه، طراحان و مهندسان، کارکنان تولید، کارگاه‌ها، کارکنان کشتی،کارکنان تضمین و کنترل کیفیت، بازرسان، ممیزان، کارکنان حمل و نقل، و کارکنان انهدام و دفن مواد به همراه تعهد جدّی مدیریت ارشد، همگی در این حلقه‌ی سرنوشت‌ساز قرار دارند. این کار ناممکن نیست و با کوشش و تلاش دسته‌جمعی می‌توان از تولید مواد زاید خطرناک جلوگیری کرد به‌طوری که هم هزینه‌ها را کاهش دهد و هم نفع عامه‌ی مردم را در بر داشته باشد و ضمناً از دردسرها و مسؤلیت‌های خطیر یک بنگاه اقتصادی بکاهد.

انسان کنونی باید از این موقعیت استفاده کند زیرا آینده‌ی بنگاه‌های اقتصادی و محیط زیست، بستگی به این حرکت دارد.

۳ــ۵ــ کارگاه‌های اوراق[1] کشتی و آلودگی محیط زیست: برای اسقاط و اوراق کردن کشتی‌های قدیمی یا صدمه دیده‌ای که تعمیر و بازسازی آن‌ها به صرفه نیست معمولاً کشتی را در ساحل به گل می‌زنند. سواحل طولانی در کشورهای چین، هندوستان و بنگلادش بیش‌ترین تعداد کارگاه‌های اوراق کشتی را به‌خود اختصاص داده است.

شکل ۴ــ۵ــ کارگاه اوراق کشتی

در این فرآیند، منظور اصلی جداکردن قطعات با ارزش فولادی و سایر فلزات غیرآهنی است. عملیات اوراق کشتی با آلودگی زیادی برای سواحل و محیط زیست همراه است. این آلودگی زیاد به‌خاطر وجود مواد زیر در کشتی‌های قدیمی است.

۱ــ رنگ‌ها، پوشاننده‌ها و کفپوش‌ها ؛

۲ــ مواد عایق‌بندی و عایق‌کاری ؛

۳ــ کابل‌های برق ؛

۱ــ Scrapyard

۴ــ بقایای سوخت، روغن و مایعات عایق‌بندی.

در حال حاضر اکثر کشتی‌هایی که اوراق می‌شوند در دهه‌ی ۱۹۷۰ میلادی ساخته شده‌اند. در آن سال‌ها استفاده از برخی مواد خطرناک هنوز ممنوع نشده بود. مثلاً از ماده‌ای مثل آزبست، یا مواد ضدخوردگی مانند اکسیدسرب، کرومات روی و رنگ‌های ضدخزه استفاده می‌شد. یا مواد حاوی جیوه، آرسنیک و تری‌بوتیل قلع در ساخت کشتی‌ها به‌کار می‌رفت ؛ که همه مضر هستند. مثلاً آزبست‌ها قادر به تجمع در بافت‌های انسان و حیوان‌اند و می‌توانند موجب ایجاد سرطان مخصوصاً سرطان ریه شوند. اگرچه باید دانست توان سرطان‌زایی الیاف آزبست بستگی به اندازه‌ی الیاف دارد و الیافی که قطری کم‌تر از یک میکرومتر و طول بیش از ۵ میکرومتر دارند سرطان‌زا محسوب می‌شوند و توان آن‌ها با قطر و طول الیاف و مدت زمانی که در بافت‌های بدن هستند افزایش می‌یابد.

اکسیدهای سرب، کرومات روی، کرومات استرانسیم و کربنات سرب که در رنگ کشتی به‌کار می‌رفت به شدت سمی هستند. در فصلهای قبل از خطرات بی‌فنیل‌های پلی‌کلره صحبت شد. این مواد در عایق‌بندی‌ها و ترانسفورمرها کاربرد دارند. برای کند کردن شعله از دی‌فنیل‌اترهای پلی‌برومینه (PBDE) ، در تجهیزات آتش‌نشانی استفاده می‌شود، که به سادگی تجزیه نمی‌شوند و برای سلامتی مضر هستند.

رنگ‌های ضدخزه برای جلوگیری از رشد موجودات زنده بر روی بدنه‌ی کشتی به‌کار می‌روند. این رنگ‌ها نه تنها برای اکوسیستم آبی مضرند بلکه به انسان نیز آسیب می‌رسانند. این رنگ‌ها حاوی تری‌بوتیل قلع می‌باشند که برابر تحقیقات انجام شده، تاکنون به سواحل هندوستان و موجودات دریایی آن صدمه‌ی زیادی زده‌اند.

با توجه به آنچه گفته شد، به هنگام اوراق کشتی، کارکنان به شدت با مواد سمی در ارتباط هستند و ممکن است دچار آسیب‌های جدی شوند. علاوه براین، این مواد به اکوسیستم‌های اطراف کارگاه‌های اوراق کشتی نیز صدمه وارد می‌آورد.

علاوه براین‌ها، گزارش‌های زیادی نیز از آتش‌سوزی، انفجار و مرگ و میر کارگران در کارگاه‌های اوراق کشتی وجود دارد.

در سواحلی که عملیات اوراق کشتی در آن‌ها انجام می‌شود مواد نفتی زاید و سایر مواد بیرون آمده از کشتی، مثلاً طناب‌های پوسیده و قطعات چوبی، ناآگاهانه سوزانده می‌شود که به شدت بر محیط‌زیست تأثیری منفی و زیانبار می‌گذارد. بخصوص، چون بسیاری از مواد به‌کار رفته در کشتی‌ها دیرسوزند سوزاندن آن‌ها ناقص انجام شده و لذا منواکسیدکربن زیادی تولید می‌شود.

آلودگی‌های ناشی از عملیات اوراق کشتی دارای تأثیرات بسیار سویی بر مناطق حسّاس

زیستی‌دریایی بوده است.

با توجه به آسیب‌پذیری و حساسیت سواحل خلیج‌فارس، دریای عمان و جزایر خلیج فارس و این که گردش طبیعی آب‌های این مناطق به‌خصوص خلیج فارس خیلی آهسته انجام می‌شود فعالیت اوراق کشتی می‌تواند به شدت اکوسیستم منطقه را تخریب کند.

۳ــ۵ــ پرسش‌ها

۱ــ فرض کنید قرار است یک بندرگاه کوچک در شهر ساحلی شما ساخته شود. مجریان طرح می‌گویند این بندرگاه هیچ‌گونه آلودگی در محیط زیست به‌وجود نمی‌آورد زیرا فقط لنج‌های موتوری و شناورهایی که حداکثر یک‌صدتن وزن دارند در این بندرگاه پهلو می‌گیرند. آیا شما با این گفته‌ی مجریان طرح موافقید؟ دلایل موافقت یا مخالفت خود را شرح دهید.

۲ــ در دهکده‌ی ساحلی شما قرار است یک کارگاه اوراق شناورهای فلزی ایجاد شود که مکان آن در نزدیکی یک مدرسه خواهد بود. مجریان می‌گویند این کارگاه به دو دلیل هیچ‌گونه آلودگی زیست‌محیطی به‌وجود نخواهد آورد. اولاً چون شناورهای آن‌ها، زیر سیصدتن وزن خواهند داشت و ثانیاً چون کارگاه در ساعاتی کار می‌کند که مدرسه تعطیل است.

آیا شما با اجرای این طرح موافقید؟ دلایل موافقت و مخالفت خود را با توجه به مطالبی که در این فصل خواندید شرح دهید.

۴ــ۵ــ کارهای عملی

تاکنون کارهای عملی را در گروه‌های سه الی پنج نفری انجام داده‌اید. در کارهای عملی این فصل تمام کلاس به دو گروه تقسیم شوند و هر گروه هر دو تمرین را انجام دهد (اصول همکاری و مشارکت توسعه‌ی پایدار را تمرین کنید).

تمرین سوم را به تنهایی انجام دهید.

۱ــ یک شناور موجود در بندرگاه منطقه‌ی خود را انتخاب کنید (شناوری انتخاب کنید که رفت و آمد شما به آن به راحتی انجام شود). پس از تحقیق و بررسی به‌سؤالات زیر پاسخ دهید :

الف ــ آیا شناور مزبور به دستگاه تصفیه‌ی آب خن مجهز است؟

ب ــ آیا از دستگاه تصفیه‌ی آب خن (در صورتی که وجود دارد) بهره‌برداری می‌شود؟

پ ــ آب خن در چه اوقاتی و چگونه و کجا تخلیه می‌شود؟

ت ــ شرایط فیزیکی و شیمیایی آب خن در هنگام تخلیه چگونه است؟ مثلاً نسبت روغن و سوخت به آب (نسبت حجمی) چقدر است؟ اندازه‌ی pH آب خن چقدر است؟

ث ــ مقررات سازمان بنادر و کشتی‌رانی برای کنترل آب خن را بررسی کنید. آیا این مقررات توسط شناور مزبور اجرا می‌شود؟ آیا مسؤلین شناور از مسؤلیت خود آگاهی دارند؟ آیا اگر مسؤلیت خود را اجرا نمی‌کنند شما می‌توانید ایشان را راهنمایی کنید؟

ج ــ آیا شناور مزبور به دستگاه تصفیه‌ی فاضلاب (فاضلاب جاری از آشپزخانه، حمام، آبریزگاه و ...) مجهز است؟ آیا از این دستگاه (در صورتی که وجود دارد) استفاده می‌شود؟

ح ــ فاضلاب مزبور در چه اوقاتی و چگونه و کجا تخلیه می‌شود؟ مقررات سازمان بنادر و کشتی‌رانی را برای کنترل فاضلاب مزبور بررسی کنید. آیا مقررات مزبور اجرا می‌شود؟ اگر اجرا نمی‌شود شما چه پیشنهادی دارید؟

۲ــ یک کارخانه‌ی تولیدی (ترجیحاً کارخانه‌ی تعمیر کشتی) را در منطقه‌ی خود انتخاب کنید. برای کارخانه‌ی مزبور یک طرح برای به حداقل رساندن مواد زاید تهیه کنید.

۳ــ با الگو قرار دادن راهنمای سازگاری با محیط زیست (فصل یکم) و به‌عنوان مسئول زیست محیطی یک بندرگاه که در آن اسکله‌ی بازرگانی، اسکله‌ی تعمیراتی و یک کارخانه‌ی کوچک تعمیر کشتی وجود دارد یک راهنمای سازگاری با محیط‌زیست برای شناورها، اداره‌ی بندر و کارخانه‌ی تعمیر کشتی تهیه کنید.

ارائه‌گزارش و بحث در کلاس

رهبر هر گروه نتایج تمرین گروه خود را به کلاس ارائه کند. در پایان پس از مشورت و بحث و بررسی رفتارها به سؤالات زیر پاسخ داده شود :

۱ــ اگر از تصفیه‌کننده‌ی آب خن و فاضلاب کشتی استفاده نمی‌شود یا اصلاً وجود ندارد چه راهکاری برای کنترل آلودگی‌ها می‌توانید ارائه دهید که فعلاً بدون وجود این دستگاه‌ها از آلودگی

محیط زیست جلوگیری شده یا آلودگی به حداقل برسد.

۲ــ آیا می‌توانید سازنده‌ی ایرانی برای این دستگاه‌ها بیابید؟

۳ــ آیا می‌توانید پیشنهادی بدهید که براساس آن سازمان بنادر و کشتی‌رانی در اجرای نقش خود تقویت شود تا محیط زیست بهتر حفظ گردد؟

۴ــ طرحی که برای به حداقل رساندن مواد زاید کارخانه‌ی تولیدی تهیه کرده‌اید نیاز به هماهنگی‌و همکاری با چه سازمان‌هایی دارد؟ آیا می‌توانید پیشنهادهای خود را برای این سازمان‌ها طبقه‌بندی و برای ایشان ارسال کنید؟

واژه‌نامه

Abiotic	غیرزنده
Abyssal	منطقه‌ی عمیق
Anaerobic	بی‌هوازی
Aquatic	آبی (اکوسیستم آبی)
Atmosphere	جوّ
Bathyal zone	منطقه‌ی نیمه عمیق
Benthic zone	منطقه‌ی تحتانی
Biological Magnification	تشدید زیستی
Biomass of primary consumers	بیوماس اولین مصرف‌کننده‌ها
Biomass of producers	بیوماس تولیدکننده‌ها
Biomass of secondary consumers	بیوماس دومین مصرف‌کننده‌ها
Biophysical limits	حدود بیوفیزیکی
Biotic	زنده
Catalytic converter	مبدل کاتالیزوری
Chemical detergents	پاک‌کننده‌های شیمیایی
Coastal wetlands	تالاب‌های ساحلی
Compactor	متراکم‌کننده
Consumed	مصرف شده

Continental shelf	فلات قاره
Continental slope	شیب قاره
Conversion	تبدیل (کشتی) ــ تبدیل
Coral reefs	آب‌سنگ‌های مرجانی ــ صخره‌های مرجانی ــ تپه‌های مرجانی
Decomposer food chain	زنجیره‌ی غذایی تجزیه‌کننده
Dependence	وابستگی
Design personnel	کارکنان طراحی
Detritivores	موجودات ذره‌بینی تجزیه‌کننده
Diatoms	گیاه تک‌سلولی ذره‌بینی شناور، پلانکتون‌های گیاهی، دیاتومه‌ها
Digested	هضم شده
Dinoflagellates	دینوفلاژله‌ها
Disolved oxygen	اکسیژن محلول
Dockyard	کارخانه‌ی تعمیر کشتی، داک‌یارد
Economic growth	رشد اقتصادی
Environmentally friendly	دوست محیط زیست
Environmental protection	حفاظت محیط زیست
Epilimnion	لایه‌ی بالایی (گرم) آب دریاچه در تابستان
Estuaries	مصب‌ها
Estuarine zone	نواحی خور
Euphotic zone	منطقه‌ی نوردار (نورگیر)
Eutrophication	یوتریفیکاسیون
Fall overturn	گردش پاییزی دریاچه
Fecal wastes	فضولات (مدفوع)
Grass	علف

Grasshopper	ملخ
Greatest abundance	بیش‌ترین فراوانی
Habitat loss	انقراض زیستگاه
Habitat	زیستگاه
Hammering	چکش کاری
Hazardous waste incinerator	زباله‌سوز مواد زاید خطرناک
Heavy metals	فلزات سنگین
Hydrological Cycle	چرخه‌ی آب
Hydrosphere	هیدروسفر، آب‌کره
Hypolimnion	لایه‌ی پایینی و خنک آب دریاچه در تابستان
Incinerator	زباله‌سوز
Insect eating bird	پرنده‌ی حشره‌خوار
Insecticides	حشره‌کش‌ها
Interdependence	وابستگی متقابل
Lake	دریاچه
Leatherback turtle	لاک‌پشت چرمی
Limnetic	منطقه‌ی فوقانی دریاچه
Lithosphere	لیتوسفر (خشکی ــ سنگ‌کره)
Littoral	منطقه‌ی ساحلی دریاچه
Low	کم، پایین
Lower limit of tolerance	حد پایینی تحمل
Maintenance and repair	نگهداری و تعمیر
Mangroue swamp	جنگل‌های مانگرو
Metabolism	سوخت و ساز

Nertic zone	منطقه‌ی کم‌عمق ساحلی
Neutralization	خنثی سازی
Niche	آشیان
Open water	آب‌های باز
Optimum range	حد بهینه
Organisms absent	فاقد موجود زنده
Organisms infrequent	تعداد کمی موجود زنده
Paint	رنگ
Pesticides	آفت‌کش‌ها
Photic zone	منطقه‌ی نوردار (نورگیر)
Plastic pollution	آلودگی پلاستیکی
Pollution	آلودگی
Polychlorinated Biphenyls (PCBs)	بی‌فنیل‌های پلی‌کلره
Pond	برکه
Population	جمعیت
Population growth	رشد جمعیت
Precipitation	بارندگی
Product substitution	جایگزینی محصول
Production	تولید
Profundal zone	منطقه‌ی آب‌های عمیق دریاچه
Ramsar convention	کنوانسیون رامسر
Reclamation	احیاء
Recycling	بازیابی
Repair yard	کارخانه‌ی تعمیر کشتی
Reuse	استفاده‌ی مجدد

رودخانه	River
ماسه‌سایی	Sandblasting
مواد ماسه‌سایی	Sandblasting material
پوشش زدایی	Scaling
کارخانه یا کارگاه اوراق کشتی	Scrap yard
توتیای دریایی	Sea urchins
ساحل دریا	Seashore
نشت آب به لایه‌های زیرزمینی	Seepage
فاضلاب	Sewage
دستگاه تصفیه‌ی فاضلاب، تصفیه‌خانه فاضلاب	Sewage treatment Plant
کارکنان کشتی	Shipboard personnel
شیپ‌یارد	Ship yard
کارگاه	Shop
کناره‌های ساحلی	Shorelines
شرینک رپ (نوعی پوشش پلاستیکی)	Shrink wrap
اسکرابر دودکش	Smokestack scrubbers
کاهش در منبع	Source reduction
گردش بهاری دریاچه	Spring overturn
راهبرد	Strategy
لایه‌بندی دمایی دریاچه در تابستان	Stratification
نهر	Stream
توالی	Succession
آماده‌سازی سطح	Surface preparation
توسعه‌ی پایدار	Sustainable development
جامعه‌ی پایدار	Sustainable Society
خشکی، اکوسیستم خشکی	Terrestrial

Thermocline	لایه‌ی میانی و نسبتاً گرم آب دریاچه در تابستان
Trade winds	باد صبا
Transpiration	عرق کردن گیاهان (تعرّق گیاهی)
Treatment	تصفیه
Undigested	هضم نشده
Upper limit of tolerance	حد بالایی تحمل
Waste minimization	به حداقل رساندن مواد زاید
Zone of intolerance	ناحیه‌ی غیرقابل تحمل
Zone of physiological stress	ناحیه‌ی تنش‌های فیزیولوژیکی
Zoo plankton	زئوپلانکتون، پلانکتون حیوانی

منابع فارسی

۱ــ احووت، یعقوب، فرهنگ پزشکی حبیبی انگلیسی فارسی، انتشارات دانشگاه تهران، سال ۱۳۵۶.

۲ــ بایندر، کورش، جایگاه هماهنگی بین ابزار و اهداف استراتژیکی در بخش دریایی، اولین همایش ملی صنایع دریایی، انجمن مهندسی دریایی ایران، سال ۱۳۷۸.

۳ــ برومند، فیروزه، آموزش بین‌المللی محیط زیست، کمیسیون ملی یونسکو در ایران، سال ۱۳۷۰.

۴ــ بهروزی‌راد، بهروز، ویژگی‌ها و اهمیت تالاب‌های مهم بین‌المللی سواحل خلیج‌فارس، مجله‌ی محیط زیست، شماره‌ی ۲۵، سال ۱۳۷۸.

۵ــ پوروخشوری، سیده زهرا، حساسیت‌های زیست محیطی در اشکال زمین‌شناختی سواحل جنوبی ایران، مجله‌ی محیط زیست، شماره‌ی ۲۹، سال ۱۳۷۸.

۶ــ حدادیان مقدم، اسماعیل امخالو فضلان و اُبرین جوان، اسلام و محیط زیست، انتشارات آستان قدس رضوی، سال ۱۳۷۸.

۷ــ دانشفر، حسین، محمدعلی شمیم و حسین الوندی، زیست‌شناسی ۴۳۱/۱، وزارت آموزش‌و پرورش، سال ۱۳۷۷.

۸ــ دانه‌کار، افشین، سیده زهرا پوروخشوری، فرآیند آلودگی دریا، مجله‌ی محیط زیست، شماره‌ی ۲، سال ۱۳۷۷.

۹ــ دهقانی، محمدهادی، بهنام باریک‌بین، علیرضا رایگان شیرازی نژاد، واژگان بهداشت و محیط‌زیست، مؤسسه‌ی فرهنگی انتشاراتی نخل، سال ۱۳۷۸.

۱۰ــ سرابی، فریبا، فرناز شعاعی، اثرات اسکراپ کشتی‌ها بر محیط‌زیست، مجله‌ی محیط‌زیست، شماره‌ی ۳۱، سال ۱۳۷۹.

۱۱ــ طراوتی، حمید، ناسازگاری آب و هوا حاصل توسعه‌ی پایدار، ص ۷، یکشنبه ۱۳۷۹/۹/۲۷، روزنامه همشهری.
۱۲ــ طراوتی حمید، سیدامیر ایافت، دستور کار ۲۱ کنفرانس سازمان ملل درباره‌ی محیط زیست‌و توسعه سازمان حفاظت محیط زیست، سال ۱۳۷۷.
۱۳ــ فاطمی، سیدرضا، انسان و دریا، مسئله‌ی آلودگی، مجله‌ی محیط زیست، شماره‌ی ۲۴، پاییز سال ۱۳۷۷.
۱۴ــ فلاحی، ناصر، صنعت دریا محور توسعه صنعتی، اولین همایش ملی صنایع دریایی، انجمن مهندسی دریایی ایران، سال ۱۳۷۸.
۱۵ــ گزارش پاک‌سازی ساحل جنوبی دریای خزر، شهریور ۱۳۷۸، مجله‌ی صلح سبز، سال اول، شماره‌ی دوم و سوم، پاییز و زمستان ۱۳۷۸.
۱۶ــ مخدوم، مجید، جورج تایلر میلر، زیستن در محیط زیست، انتشارات دانشگاه تهران، بهار ۱۳۷۷.
۱۷ــ معلم، فرحناز، ترکیبات آلی کلردار، مجله‌ی محیط زیست، شماره‌ی ۳۰، سال ۱۳۷۹.
۱۸ــ نخشب، علی، دخالت انسان در جابه‌جایی و انقراض گونه‌ها، مجله‌ی محیط زیست، شماره‌ی ۲۷، سال ۱۳۷۸.
۱۹ــ نوری، جعفر، شیدا نشاط، راهنمای صنعت و محیط زیست، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست، سال ۱۳۷۳.
۲۰ــ تصاویر مختلف، مجله‌ی محیط زیست، از شماره‌ی اول ۱۳۶۹ الی شماره‌ی ۳۱، سال ۱۳۷۹.

منابع انگلیسی

1- Chiras, Daniel D; Chiras Environmental Science, 5th Edition, 1998, Wadswort Co; USA

2- Duvall, David A; Hazardous waste Minimization, Vol.6, No1, Feb 19 1990, Journal of ship Production, SNAME, USA.

3- El Wakil, Sherif D; Environmentally Conscious Design and Manufacturing, Chapter 13, Processes and Design, 2nd Edition, 1998, Pws Pub. Co., USA.

4- Heyerdahl, Thor; A new Insidious Pollution, DNV Forum ,No. 4, 1999, Norway.

5 - Komacek, Stanley A; Ann Lawsan and Andrew C Horton; Manufacturing Technology, Delmar Pub. Co., 1990, USA.

6- Leback, Warren G; Ship Operator's Problems in Today's Environment, Vol. 27, No.1 Jan 1990, Marine Technology, SNAME, USA.

7- Ryding, Sven - Olof; Environmental Management Handbook, ISO Press, 1998, Stockholm, Sweden.